

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-215556

(43)Date of publication of application : 30.07.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02F 1/1333
G02F 1/1345
G02F 1/1368
G09F 9/30
G09F 9/35

(21)Application number : 2002-017627

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.01.2002

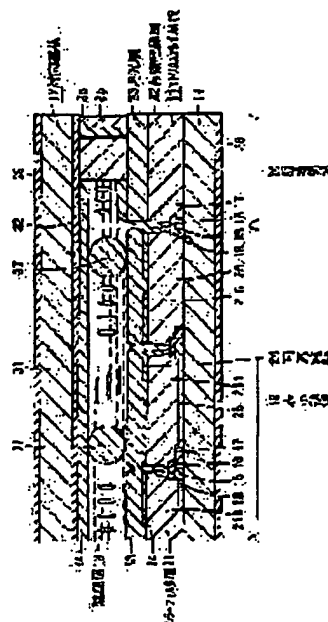
(72)Inventor : KURAUCHI SHOICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device improved in the display characteristic inexpensively.

SOLUTION: A blue color layer 22 and a shading layer 23 are laminated in two layers on a frame area 20 outside a display area 19. A low resistance layer can be used for the shading layer 23, and also a high optical density layer can be used for the blue color layer 22. The shading layer 23 and the counter electrode 32 are electrically connected with each other via a transfer 36, and the shading layer 23 and the counter electrode 32 are brought into the same potential, and it is also possible to prevent instability of a driving voltage caused by the occurrence of coupling and leak current between signal lines, scanning lines, and driving circuit wiring. A liquid crystal layer 13 is driven in the normally black state in which the layer is black while no voltage is applied, to display a high quality picture with a very high contrast and without leak of light from the frame area 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-215556

(P2003-215556A)

(43) 公開日 平成15年7月30日 (2003.7.30)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テラト (参考)
G 0 2 F	1/1335	5 0 0	2 H 0 9 0
	1/1333	5 0 5	2 H 0 9 1
	1/1345		2 H 0 9 2
	1/1368		5 C 0 9 4
G 0 9 F	9/30	3 3 0	
		G 0 9 F 9/30	3 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-17627(P2002-17627)

(22) 出願日 平成14年1月25日 (2002.1.25)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 倉内 昭一

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式
会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100062764

弁理士 橋本 真 (外1名)

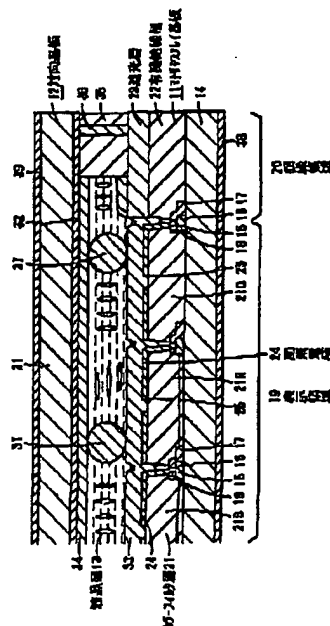
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 安価に表示特性を向上させた液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 表示領域19外の額縁領域20に、青色の着色層22および遮光層23を2層に積層する。遮光層23に抵抗値の低いものを用いることができるとともに、青色の着色層22には光学濃度の大きいものを用いることができる。遮光層23および対向電極32をトランスファ36で電気的に接続することにより、遮光層23および対向電極32が同電位となり、信号線間や走査線間および駆動回路配線間でのカップリングや電流のリークが起こり、駆動電圧が不安定になることも防止できる。液晶層13の駆動を電圧を印加していない状態で黒くなるノーマリブラック状態として、コントラストが非常に高く、額縁領域20からの光漏れもなく、画質品位を高くして表示できる。



(2)

特開2003-215558

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一主面上に画素電極が形成されている表示領域、および、この表示領域外に形成された駆動回路、この駆動回路を覆う絶縁層およびこの絶縁層上に形成された遮光層を有する額縁領域を備えたマトリクスアレイ基板と、

このマトリクスアレイ基板に間隙を介して対向され一主面上に対向電極を有する対向基板と、

前記マトリクスアレイ基板および対向基板の間隙に挟持された液晶層と、

前記マトリクスアレイ基板の遮光層および対向基板の対向電極を同電位にする導電部材とを具備したことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 絶縁層は、有機絶縁層であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項3】 有機絶縁層は、厚みが $1\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項2記載の液晶表示素子。

【請求項4】 絶縁層は、カラーフィルタ層と同層に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項5】 有機絶縁層は、比誘電率 ϵ が $\epsilon \leq 6$ 、体積抵抗 ρ が $\rho \geq 10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とする請求項2記載の液晶表示素子。

【請求項6】 額縁領域は、光透過率が1%以下であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項7】 遮光層は、体積抵抗が ρ が $10^1 \Omega \cdot \text{cm} \leq \rho \leq 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項8】 表示モードが電圧無印加時に表示が黒となるノーマリブラックモードであることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示領域外の額縁領域に駆動回路を有する液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の液晶表示素子としては、たとえばカラーの単純マトリクス型の液晶表示装置が知られている。

【0003】この液晶表示装置は、X基板とY基板とをスペーサにより間隙を介して対向させ、これらX基板およびY基板の間隙の周囲をたとえば熱または紫外線硬化型のアクリル系またはエポキシ系の接着剤などで固定し、この接着剤で囲われたX基板およびY基板間に液晶を封入して挟持している。

【0004】また、X基板は、縦方向、すなわちX方向に帯状にパターンニングされた平行な複数のX電極およびX電極の下部に三原色の着色層で形成されたカラーフィルタを有し、Y基板は、X電極に対向しX方向と直行する横方向、すなわちY方向に帯状にパターンニングされた

2

平行な複数のY電極を有している。

【0005】そして、液晶の表示方式としては、たとえばTN形、ST形、GH形あるいはECB形や強誘電性液晶などが用いられている。

【0006】また、近年はアクティブマトリクス型の液晶表示装置も知られている。

【0007】この液晶表示装置は、マトリクスアレイ基板と対向基板とをスペーサにより間隙を介して対向させ、マトリクスアレイ基板および対向基板の両側に偏光板を設けたものである。

【0008】そして、マトリクスアレイ基板は、複数の走査線および複数の信号線が直交して配設され、これら走査線および信号線の交点にアモルファスシリコン(a-Si)を半導体層とした薄膜トランジスタが配設され、この薄膜トランジスタに対応して画素電極がマトリクス状に配設されている。

【0009】一方、対向基板上には、対向電極が積層して形成されている。

【0010】また、マトリクスアレイ基板および対向基板のいずれかにカラー表示用の三原色の赤色、緑色および青色の着色層のカラーフィルタ層が設けられている。

【0011】そして、薄膜トランジスタを動作させることにより液晶を光シャッタとして用い、カラー画像を表示している。

【0012】さらに、近年、光シャッタの応答速度、すなわち液晶の応答速度が速く、視野角が広いマルチドメイン方式のVAN形の配向モードの液晶表示素子が知られている。

【0013】この液晶表示素子はマトリクスアレイ基板の画素電極にスリットを形成し、1つの画素電極を複数の画素電極部に分割して形成し、1つの画素電極で配向分割させるものである。

【0014】また、この液晶表示モードは、通常、電圧無印加時に黒表示となるノーマリブラックモードである。このノーマリブラックモードの液晶表示素子は画素電極を有する表示領域では黒表示時の光透過率が非常に低くコントラスト比が高く優れた表示を得られる。このため、表示領域外の信号線および走査線の配線や駆動回路が形成された額縁領域でも光漏れが少なく、十分に輝度が低いことが要求される。

【0015】そして、一般的には、額縁領域には光透過率の低い金属膜や樹脂ブラックマトリクスなどの遮光材料が用いられ、十分に透過率の低い状態にしている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、額縁領域のアクティブマトリクスアレイ基板側に遮光層を設ける場合、信号線および走査線の配線や駆動回路がお互いの電圧の影響を受けないようにするため、樹脂などの高い抵抗値の材料を用いる必要がある。しかし、高い抵抗値の材料では遮光性が十分に得られない。また、高い

10

20

30

40

50

(3)

特開2003-215558

3

抵抗値の材料を用いた場合、信号線および走査線の配線や駆動回路と、対向基板の対向電極間との電位差により液晶が駆動され、額縁領域も本来はノーマリブラックであるが額縁領域の液晶も動作してしまいノーマリブラック表示とはならず、額縁領域から光漏れを起こすおそれがある。

【0017】そこで、額縁領域を絶縁層および遮光層の2層構造とすることも可能であるが、この場合にも、遮光層と対向電極との電位が異なると、信号線間や走査線間および駆動回路配線間でのカップリングや電流のリークが生じ駆動電圧が不安定になるおそれがある問題を有している。

【0018】本発明は、上記問題点を鑑みなされたもので、安価に表示特性を向上させた液晶表示素子を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、一主面上に画素電極が形成されている表示領域、および、この表示領域外に形成された駆動回路、この駆動回路を覆う絶縁層およびこの絶縁層上に形成された遮光層を有する額縁領域を備えたマトリクスアレイ基板と、このマトリクスアレイ基板に間隙を介して対向され一主面上に対向電極を有する対向基板と、前記マトリクスアレイ基板および対向基板の間に挟持された液晶層と、前記マトリクスアレイ基板の遮光層および対向基板の対向電極を同電位にする導電部材とを具備したもので、駆動回路が形成されている額縁領域に絶縁層および遮光層を形成することにより、絶縁層により絶縁を保持するとともに、遮光層により高い遮光性を得ることができ、また、遮光層を対向基板の対向電極と同電位にすることにより駆動電圧が不安定になることを防止するとともに、遮光層近傍の液晶が駆動されることを防止でき、額縁領域の遮光性を高くして表示領域における光漏れなどを防止する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示素子の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0021】図1に示すように、マトリクスアレイ基板11に対向基板12を間隙を介して対向して配置し、これらマトリクスアレイ基板11および対向基板12間の周囲を接着剤で接着し、これらマトリクスアレイ基板11および対向基板12間に液晶組成物を封入して挟持し液晶層13を形成する。

【0022】また、マトリクスアレイ基板11には、ガラス基板などの絶縁性を有する透明基板14上にスイッチング素子となる薄膜トランジスタ15を形成する。

【0023】この薄膜トランジスタ15を形成するに際しては、透明基板14上に走査線となるゲート線16をモリブデンあるいはモリブデン/アルミニウム/モリブデンの積層膜で膜厚約0.3μmスパッタリングにより成膜し、フォトリソグラフィにより所定の形状にパターン形

4

成する。そして、ゲート線16上に膜厚0.15μmの二酸化珪素あるいは窒化珪素の図示しないゲート絶縁膜層を形成し、このゲート絶縁膜層上に同様に図示しないアモルファスシリコンあるいはポリシリコンの半導体層を形成する。さらに、この半導体層上にそれぞれ膜厚0.3μmのITO (Indium Tin Oxide) の信号線17およびソース電極18を形成して表示領域19の薄膜トランジスタ15を形成する。また、表示領域19外の額縁領域20には、図示しない信号線および走査線の配線や駆動回路などを形成する。

【0024】次に、この薄膜トランジスタ15に対応して、絶縁層としても機能する赤色の着色層21Rを形成する。この赤色の着色層21Rは、赤色の顔料を分散させた感光性レジストCR-2000 (富士ハントエレクトロニクステクノロジー株式会社製) をスピンナを用いて薄膜トランジスタ15が形成された透明基板14上の全面に塗布し、90℃で10分乾燥させた後、赤色の着色層21Rを形成する部分のみに紫外線を照射し、透明基板14の外周部の幅10μmでは紫外線が遮光されるようなフォトマスクを介し、露光量が200mJ/cm²となるように露光する。そして、水酸化カリウム1wt%水溶液で20秒間現像し、200℃で60分焼成して、赤色の着色層21Rを形成する。

【0025】同様に、緑の着色材料としてCG-2000 (富士ハントエレクトロニクステクノロジー株式会社製) を用いて緑色の着色層21Gおよび青の着色材料としてCB-2000 (富士ハントエレクトロニクステクノロジー株式会社製) を用いて青色の着色層21Bを順次形成することにより、赤色の着色層21R、緑色の着色層21Gおよび青色の着色層21Bの膜厚がそれぞれ1.5μmの三原色のカラーフィルタ層21が形成される。

【0026】さらに、透明基板14の額縁領域20上にも膜厚1μm以上の青色のカラーレジストの有機絶縁層としての青色の着色層22を形成した。なお、この青色の着色層22の電気特性は、比誘電率が4.5、体積抵抗が5×10¹³Ω・cmである。また、青色の着色層22は、有機絶縁層であるので容易に膜厚1μm以上の厚膜を得ることができ、青色の着色層22の膜厚については上限は特にはないが、あまり厚くすると全体の厚さが厚くなってしまいう問題がある。

【0027】さらに、感光性の黒色樹脂をスピンナで塗布し、90℃で10分乾燥させた後、マトリクスアレイ基板11の表示領域19の赤色の着色層21R、緑色の着色層21Gおよび青色の着色層21B間および額縁領域20で周辺の幅3mmに紫外線が照射されるようなフォトマスクを介して、露光量300mJ/cm²で露光する。そして、pH=11.5のアルカリ性水溶液で現像し、200℃で60分焼成することにより、青色の着色層22の上部の黒色樹脂の遮光層23および図示しないブラックマトリクスを形成する。なお、遮光層23の電気特性は、体積抵抗

50

(4)

特開2003-215556

5

が $5 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ である。

【0028】その後、これらカラーフィルタ層21上にITOを膜厚約0.1 μm でスパッタリングし、フォトリソグラフィにより、薄膜トランジスタ13に対応してマトリクス状に画素電極24を形成する。そして、この画素電極24には画素電極24の短手方向の中心線を軸として線対称となるように斜め方向に欠落部となる配向分割用のスリット25を形成して画素電極24を複数の画素電極部24aに分割するが、画素電極部24aが1つの画素電極24毎に電気的に同電位になるようにスリット25は完全に分離せずブリッジ26を介して画素電極部24a毎に電気的に接続しておく。

【0029】一方、対向基板12は、同様にガラス基板などの絶縁性を有する透光性基板31上にITOの対向電極32を形成する。

【0030】さらに、マトリクスアレイ基板11および対向基板12に、それぞれ垂直配向膜材料を塗布してそれぞれ配向膜33、34を形成する。そして、マトリクスアレイ基板11および対向基板12のそれぞれの端面を治具で位置合わせして対向させ、マトリクスアレイ基板11および対向基板12の周面に注入口を残してエポキシ系の熱硬化樹脂の接着剤XN-215（三井東圧化学株式会社製）のシール剤35を用いて貼り合わせる。また、シール剤35内にトランスファ36を設けて遮光層23および対向電極32を電気的に導通接続して遮光層23および対向電極32が同電位になるようにする。続いて、マトリクスアレイ基板11および対向基板12間に誘電率異方性が負の液晶組成物を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止して液晶層13を形成する。なお、マトリクスアレイ基板11および対向基板12間は球状のスペーサ37を挿入して間隙を維持する。

【0031】そして、マトリクスアレイ基板11および対向基板12の両面に、LLC2-9218S（株式会社サンリツ製）の偏光板38、39を貼付し、液晶表示素子である液晶セルとする。

【0032】ここで、青色の着色層22と遮光層23の電気特性と表示状態との関係について説明する。

【0033】まず、クロストーク率の許容範囲を1%以下とすると、図3に示すように青色の着色層22の比誘電率 ϵ は6以下で、図4に示すように体積抵抗は $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが必要になる。

【0034】また、遮光層23についても同様で、クロストーク率の許容範囲を1%以下とすると、図5に示すように遮光層の体積抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることが必要になる。

【0035】さらに、遮光層23の体積抵抗と額縁領域20の光学濃度（OD）については、額縁領域20の光透過率が1%以下、たとえば光学濃度の許容範囲を3.5以上とすると体積抵抗は $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることが必要となる。ただし、遮光層23自体の光学濃度によって体積抵抗の許容値は変わり、遮光層23の光学濃度が低

6

ければ体積抵抗の上限が低くなり、遮光層23自体の光学濃度が高ければ、体積抵抗の上限が高くなる。すなわち、遮光層23の体積抵抗が $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である条件は、遮光層23の光学濃度が2.0の場合である。

【0036】このような条件で設定することにより、信号線間や走査線間および駆動回路配線間でのカップリングや電流のリークを防止できるため、駆動電圧が不安定になったり、液晶層13を駆動してクロストークやゴーストなどの表示不良が発生するを防止できる。

【0037】また、青色の着色層22および遮光層23を2層に積層することにより、遮光層23に抵抗値の低いものを用いることができるとともに、青色の着色層22には光学濃度の大きいものを用いることができる。そして、遮光層23および対向電極32をトランスファ36で電気的に接続することにより、遮光層23および対向電極が同電位となり、信号線間や走査線間および駆動回路配線間でのカップリングや電流のリークが起り、駆動電圧が不安定になることも防止できる。

【0038】したがって、液晶層13の駆動を電圧を印加していない状態で黒くなるノーマリブラック状態として、コントラストが非常に高く、額縁領域20からの光漏れもなく、画質品位を高くして表示できる。

【0039】また、画素電極24は、図2に示す実施の形態の形状に代えて、たとえば図7に示すように、スリット25の形状を異ならせてもよい。この図5に示すスリット25は、画素電極24の長手方向の中央に線分を形成し、この線分の両端からそれぞれ角に向けて形成され、4つの画素電極部24aに分割したものである。このように、スリット25の形状を異ならせて画素電極部24aの形状を異ならせても同様の効果を得ることができる。

【0040】さらに、他の実施の形態を図8を参照して説明する。

【0041】この図8に示す実施の形態の液晶表示素子は、図1に示す実施の形態において、マトリクスアレイ基板11に形成したカラーフィルタ層21を、対向基板12側に形成したものである。

【0042】すなわち、この図8に示す実施の形態では、対向基板12の透光性基板31上にカラーフィルタ層41を形成したもので、このカラーフィルタ層41はマトリクスアレイ基板11の画素電極24に対応してそれぞれ赤色の着色層41R、緑色の着色層41Gおよび青色の着色層41Bを形成したものである。

【0043】また、これに伴ない図1に示すカラーフィルタ層21の部分には、透明のネガ型感光性レジストをスピナーで全面塗布し、80℃で10分乾燥した後、露光量が200mJ/cm²となるように露光し、水酸化カリウム1wt%水溶液で20秒間現像し、200℃で80分焼成することにより、絶縁性の樹脂層42を形成する。この樹脂層42の電気特性は、比誘電率が3.8、体積抵抗が $8 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

50

(5)

特開2003-215556

7

8

【0044】なお、この場合の遮光層23の体積抵抗は $6 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ である。

【0045】この図8に示す実施の形態のように、対向基板12側にカラーフィルタ層を形成しても、図1に示す実施の形態と同様の作用、効果を得ることができる。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、駆動回路が形成されている額縁領域に絶縁層および遮光層を形成することにより、絶縁層により絶縁を保持するとともに、遮光層により高い遮光性を得ることができ、また、遮光層を対向基板の対向電極と同電位にすることにより駆動電圧が不安定になることを防止するとともに、遮光層近傍の液晶が駆動されることを防止でき、額縁領域の遮光性を高くして表示領域における光漏れなどを防止でき、表示特性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の一実施の形態を示す断面図である。

【図2】同上画素電極を示す平面図である。

【図3】同上青色の着色層22の比誘電率に対するクロス

*【図4】同上青色の着色層22の体積抵抗に対するクロス

トーク率の関係を示すグラフである。

【図5】同上遮光層23の体積抵抗に対するクロス

トーク率の関係を示すグラフである。

【図6】同上遮光層23の体積抵抗に対する光学濃度の関係を示すグラフである。

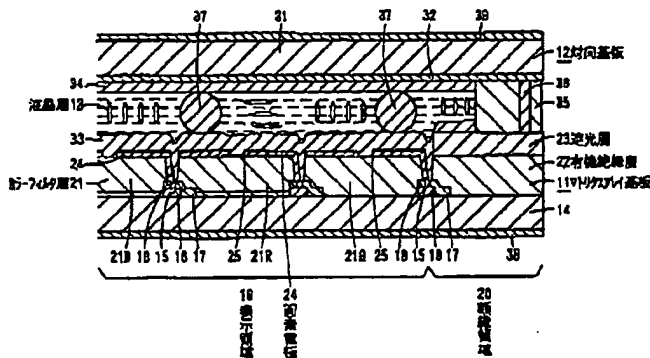
【図7】同上他の実施の形態の画素電極を示す平面図である。

【図8】同上他の実施の形態の液晶表示素子を示す断面図である。

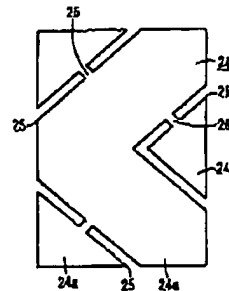
【符号の説明】

- 11 マトリクスアレイ基板
- 12 対向基板
- 13 液晶層
- 19 表示領域
- 20 額縁領域
- 21 カラーフィルタ層
- 22 有機絶縁層としての青色の着色層
- 23 遮光層
- 24 画素電極

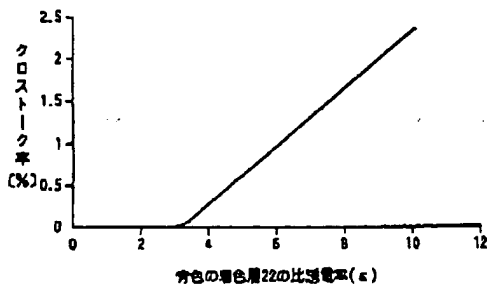
【図1】



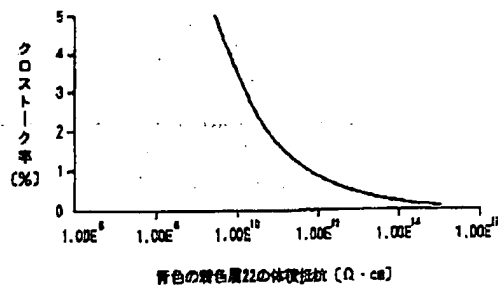
【図2】



【図3】



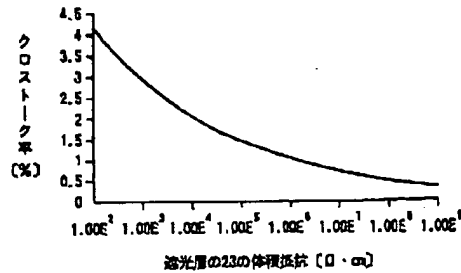
【図4】



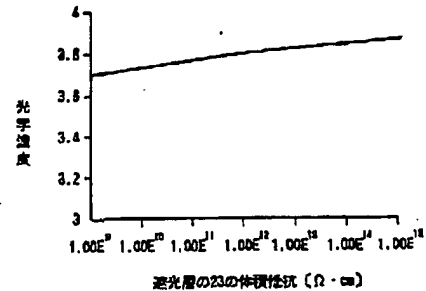
(6)

特開2003-215556

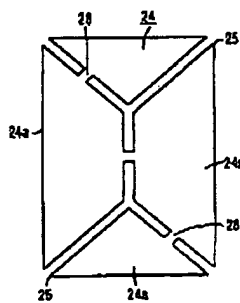
【図5】



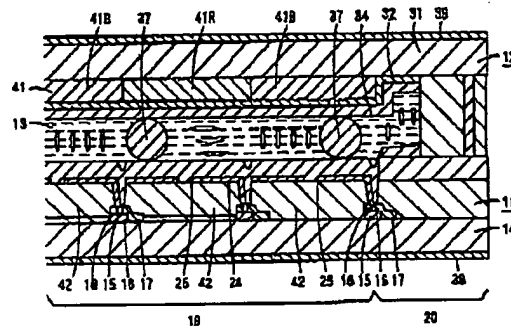
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

G 0 9 F 9/35

識別記号

F I

G 0 9 F 9/35

ノート (参考)

F ターム (参考) 2H090 HA05 HB07X LA01 LA04

LA05 LA15

2H091 FA02Y FA34Y FD04 GA07

GA11 LA07 LA08 LA16

2H092 CA35 GA43 JB52 JB53 JB54

JB79 NA01

5C094 AA16 BA02 BA43 CA19 CA24

DA07 DA13 EA02 ED15 FB15

HA08 JA05 JA08 JA11